

RESIN FOR INJECTION MOLDING AND INJECTION-MOLDED PRODUCT USING THE SAME

Patent number: JP11001580
Publication date: 1999-01-06
Inventor: ADACHI SHOICHI; NOSHIRO MAMORU
Applicant: UBE INDUSTRIES
Classification:
- international: **B29C45/00; C08F4/00; C08F10/02; C08L23/04; B29C45/00; C08F4/00; C08F10/00; C08L23/00; (IPC1-7): C08L23/04; B29C45/00; C08F4/00; C08F10/02; B29K23/00**
- european:
Application number: JP19970156619 19970613
Priority number(s): JP19970156619 19970613

Report a data error here

Abstract of JP11001580

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject resin that is suitable for production of injection-molded products excellent in mechanical properties as tensile strength, flexural modules and the like, the fixed strain environmental stress cracking by mainly adding the polyethylene having a density and the like in specific ranges. **SOLUTION:** The objective resin contains (A) polyethylene having the density of 0.880-0.960 g/cm³, preferably 0.900-0.925 g/cm³; the melt flow under 2.16 kg load (MFR_{2.16}) at 190 deg.C of 0.01-200 g/10 min, preferably 3-50 g/10 min; the ratio of MFR_{10.0}/MFR_{2.16} (where the former is the MFR under 10.0 kg load at 190 deg.C) of 3-10, preferably 3-8; the ratio of Mw/Mn (the weight-average weight to the number-average molecular weight) of 2.0-4.0, preferably 2.2-3.7 and the swell ratio(SR) of <1.35, preferably SR<=1.25 and (B) when desired, a polymer other than the component A in an amount of <=30 wt.% based on the whole polymers. The component A is preferably produced by using a single site catalyst.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USP10)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-1580

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶
C 0 8 L 23/04
B 2 9 C 45/00
C 0 8 F 4/00
10/02
// B 2 9 K 23:00

識別記号

F I
C 0 8 L 23/04
B 2 9 C 45/00
C 0 8 F 4/00
10/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-156619

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72) 発明者 足立 正一

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興
産株式会社千葉石油化学工場内

(72) 発明者 野城 守

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興
産株式会社千葉石油化学工場内

(54) 【発明の名称】 射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物

(57) 【要約】

【課題】 射出成形品の製造に好適であり、特に、引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性、透明性に優れたポリエチレンを主体とする射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物を提供すること。

【解決手段】 特定範囲の密度、メルトフローレート、メルトフローレート比、分子量分布、スウェル比を有するポリエチレンを主体とする射出成形用樹脂とその射出成形物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の特性を有するポリエチレンを主体とすることを特徴とする射出成形用樹脂。

・ポリエチレン

(1) 密度 (d) = $0.880 \sim 0.960$ (g/cm^3)

(2) $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) = $0.01 \sim 200$ ($g/10分$)

(3) $190^\circ C$ 、 $10.0 k g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{10.0}$) と $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) との比 ($MFR_{10.0} / MFR_{2.16}$) = $3 \sim 10$

(4) 分子量分布 (Mw/Mn) = $2.0 \sim 4.0$

(5) $190^\circ C$ におけるスウェル比 (SR) $SR < 1.35$

【請求項2】 上記ポリエチレンがシングルサイト触媒より製造されたことを特徴とする請求項1記載の射出成形用樹脂。

【請求項3】 請求項1～2記載の射出成形用樹脂を用いて成形してなる射出成形物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物に関し、詳しくは、射出成形品の製造に好適であり、特に、引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性、透明性に優れたポリエチレンに関する。

【0002】

【従来の技術】 ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂を射出成形の材料として用いて、各種の成形物が製造されている。例えば、特開平8-208901号公報には、特定の密度を有するエチレン- α -オレフィン共重合体とエチレン・プロピレン・ジエン三元共重合体よりなるキーパッドが開示されている。特開平7-102126号公報には、結晶性ポリプロピレン系樹脂と特定の粘弾性を有するエチレン/ α -オレフィン共重合体エラストマーからなるポリプロピレン系樹脂組成物が開示されている。特開平9-31255号公報には、ポリエチレン樹脂と安息香酸系化合物の酸無水物からなるポリエチレン樹脂組成物が開示されている。特開平7-331021号公報には、特定のメルトフローレートと特定のエチレン含有量を有するエチレン-プロピレンブロック共重合体とメタロセン化合物を触媒として重合されたポリエチレン系樹脂と特定の粒径を有するタルクとからなる射出成形用樹脂組成物が開示されている。

【0003】 従来から知られている射出成形用ポリエチレン系組成物は、射出成形において成形性、機械的物性が優れているが、さらに引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性、透明性の優れているものが要求されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、射出成形品の製造に好適であり、特に、引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性、透明性に優れたポリエチレンを主体とする射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、下記の特性を有するポリエチレンを主体とすることを特徴とする射出成形用樹脂に関する。

・ポリエチレン

(1) 密度 (d) = $0.880 \sim 0.960$ (g/cm^3)

(2) $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) = $0.01 \sim 200$ ($g/10分$)

(3) $190^\circ C$ 、 $10.0 k g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{10.0}$) と $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) との比 ($MFR_{10.0} / MFR_{2.16}$) = $3 \sim 10$

(4) 分子量分布 (Mw/Mn) = $2.0 \sim 4.0$

(5) $190^\circ C$ におけるスウェル比 (SR) $SR < 1.35$

【0006】 上記ポリエチレンがシングルサイト触媒より製造されたことを特徴とする射出成形用樹脂に関する。

【0007】 上記射出成形用樹脂を用いて成形してなる射出成形物に関する。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の射出成形用樹脂は、下記の特性を有するポリエチレンを主体とするものである。

【0009】 ・ポリエチレン

(1) 密度 (d) = $0.880 \sim 0.960$ (g/cm^3)、好ましくは $0.900 \sim 0.925$ (g/cm^3)、さらに好ましくは $0.905 \sim 0.925$ (g/cm^3)、特に好ましくは $0.907 \sim 0.918$ (g/cm^3)

(2) $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) = $0.01 \sim 200$ ($g/10分$)、好ましくは $3 \sim 50$ ($g/10分$)、さらに好ましくは $9 \sim 50$ ($g/10分$)、特に好ましくは $15 \sim 50$ ($g/10分$)

(3) $190^\circ C$ 、 $10.0 k g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{10.0}$) と $190^\circ C$ 、 $2.16 K g$ 荷重におけるメルトフローレート ($MFR_{2.16}$) との比 ($MFR_{10.0} / MFR_{2.16}$) = $3 \sim 10$ 、好ましくは $3 \sim 8$ 、さらに好ましくは $3 \sim 7$ 、特に好ましくは $4 \sim 7$

(4) 分子量分布 (Mw/Mn) = $2.0 \sim 4.0$ 、好ましくは $2.2 \sim 3.7$ 、さらに好ましくは $2.4 \sim 3.5$ 、特に好ましくは $2.6 \sim 3.4$

(5) $190^\circ C$ におけるスウェル比 (SR) < 1.35 、好ましくは (SR) ≤ 1.25

【0010】 上記の特性のうち、

(1) 密度が上記の範囲より小さいと、射出成形品に最低限必要な剛性が得られず、容器としての役割を果たさない。

【0011】(2) $MFR_{0.1}$ が上記の範囲より小さいと、流動性が悪く射出成形が困難になる。また、上記の範囲より大きいと、適当な収縮特性が得られず成形が困難になる。

【0012】(3) $(MFR_{0.01})/(MFR_{0.1})$ が上記の範囲より大きいと、表面平滑性が低下する。上記の範囲より小さいと流動性が悪く成形が困難になる。

【0013】(4) 分子量分布 (M_w/M_n) が上記の範囲より大きいと、表面平滑性が低下する。上記の範囲より小さいと流動性が悪く成形が困難になる。

(5) スウェル比 (SR) が上記の範囲より大きいと、表面平滑性が低下する。

【0014】上記ポリエチレンは、下記の特性をさらに有するものが好ましい。

(6) 温度上昇溶離分別 (TREF) により得られる溶出温度に対する溶出量の標準偏差 $\sigma \leq 17$ 、さらに好ましくは $\sigma \leq 16$ 、特に好ましくは $\sigma \leq 14$ 。

(7) 温度上昇溶離分別 (TREF) により得られる微分溶出曲線が複数のピークを有すること。

【0015】上記の特性のうち、

(6) 溶出温度に対する溶出量の標準偏差 σ が上記の範囲より大きいと、ポリマー中の粘着成分の量が多くなり、金型からの離型性が悪くなり生産性に問題が生じる場合がある。

(7) TREF により得られる微分溶出曲線が上記のピークを有する場合、1つのピークを有する場合と比べ、透明性がさらに向上する。

【0016】上記 TREF により得られる微分溶出曲線のピークの数とは、温度範囲 $0 \sim 135^\circ\text{C}$ 、積分溶出曲線を 1°C 刻み、好ましくは 2°C 刻みの温度で、2回微分して得られる計算値を縦軸に、溶出温度を横軸にして作図し、該2回微分して得られる計算値の凸型の変曲点の数であり、好ましくは、積分溶出曲線を 2°C 刻みの温度で、1回微分して得られる微分値の全ての和を100と規格して、微分値 (T1、但し 0°C と 134°C を除く) と該微分値より 2°C 低い微分値 (T2) との差 (T1-T2) が0を超えてかつ該微分値 (T1) より 2°C 高い微分値 (T3) との差 (T3-T1) が -0.15 以下である微分値の数である、特に好ましくは積分溶出曲線を 2°C 刻みの温度で、1回微分して得られる微分値の全ての和を100と規格して、微分値 (T1、但し 0°C と 134°C を除く) と該微分値より 2°C 低い微分値 (T2) との差 (T1-T2) が 0.01 以上でかつ該微分値 (T1) より 2°C 高い微分値 (T3) との差 (T3-T1) が -0.20 以下である微分値の数である。

【0017】上記ポリエチレンとしては、アルミナ又はシリカ-アルミナに担持した酸化クロム等の触媒 (フィリップス法)、アルミナに担持した酸化モリブデン等の触媒 (スタンダード法)、遷移金属化合物と有機金属化合物よりなるチーグラ-系触媒、メタロセン触媒系など

のいわゆるシングルサイト触媒などの存在下にエチレン単独の重合によって得られる重合体、または、エチレンと炭素数3~10の α -オレフィンとの共重合によって得られる共重合体などを用いることができる。

【0018】上記ポリエチレンとしては、特に、メタロセン触媒系などのいわゆるシングルサイト触媒の存在下にエチレン単独の重合によって得られる重合体、または、エチレンと炭素数3~10の α -オレフィンとの共重合によって得られる共重合体が引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性、透明性に優れているので好ましい。

【0019】上記炭素数3~10の α -オレフィンとしては、プロピレン、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1、オクテン-1などが挙げられる。特に、ヘキセン-1が、定ひずみ環境応力き裂性が優れているため、好ましく用いられる。

【0020】上記エチレンと α -オレフィンとの共重合体中の α -オレフィンから誘導される繰り返し単位は、通常、好ましくは10モル%以下の範囲、さらに好ましくは0.1~5モル%の範囲で、特に好ましくは0.1~4モル%の範囲で含まれている。 α -オレフィンは、エチレン- α -オレフィン共重合体中に単独であっても、二種以上含まれていてもよい。

【0021】シングルサイト系触媒としては、周期律表第IV又はV族遷移金属のメタロセン化合物と、有機アルミニウム化合物及び/又はイオン性化合物の組合せが用いられる。

【0022】周期律表第IV又はV族遷移金属としては、チタン (Ti)、ジルコニウム (Zr)、ハフニウム (Hf)、バナジウム (V) などが好ましい。

【0023】そのメタロセン化合物とは、少なくとも一個のシクロペンタジエニル基、置換シクロペンタジエニル基、ヒドロカルビル珪素などによって架橋されたもの、さらにシクロペンタジエニル基が酸素、窒素、燐原子に架橋されたものを配位子とする公知のメタロセン化合物をいずれも使用できる。

【0024】これらのメタロセン化合物の具体例としては、ジメチルシリル (2,4-ジメチルシクロペンタジエニル) (3',5'-ジメチルシクロペンタジエニル) ジルコニウムジクロライド、ジメチルシリル (2,4-ジメチルシクロペンタジエニル) (3',5'-ジメチルシクロペンタジエニル) ハフニウムジクロライドなどのケイ素架橋型メタロセン化合物、エチレンビスインデニルジルコニウムジクロライド、エチレンビスインデニルハフニウムジクロライド、エチレンビス (メチルインデニル) ジルコニウムジクロライド、エチレンビス (メチルインデニル) ハフニウムジクロライドなどのインデニル系架橋型メタロセン化合物を挙げることができる。

【0025】本発明でメタロセン化合物との組合せて用いられる有機アルミニウム化合物としては、一般式、

(-A1(R)O-)nで示される直鎖状、あるいは環状重合体(Rは炭素数1~10の炭化水素基であり、一部ハロゲン原子及び/又はRO基で置換されたものも含む。nは重合度であり、5以上、好ましくは10以上である)であり、具体例としてRがそれぞれメチル、エチル、イソブチル基である、メチルアルモキシサン、エチルアルモキシサン、イソブチルエチルアルモキシサンなどが挙げられる。

【0026】さらに、その他の有機アルミニウム化合物としては、トリアルキルアルミニウム、ジアルキルハロゲノアルミニウム、セスキアルキルハロゲノアルミニウム、アルケニルアルミニウム、ジアルキルハイドロアルミニウム、セスキアルキルハイドロアルミニウムなどが挙げられる。

【0027】イオン性化合物としては、一般式、 $C^+ \cdot A^-$ で示され、 C^+ は有機化合物、有機金属化合物、あるいは無機化合物の酸化性のカチオン、又はルイス塩基とプロトンからなるブレンステッド酸であり、メタロセン配位子のアニオンと反応してメタロセンのカチオンを生成することができる。それらの具体例としては、特開平4-253711号公報、同4-305585号公報、特公表平5-507756号公報、同5-502906号公報に記載されたようなものを用いることができる。

【0028】特に、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオンとトリフェニルカルボニウムカチオンあるいはジアルキルアニリニウムカチオンとのイオン化合物が好ましい。これらのイオン化合物は、前記の有機アルミニウム化合物と併用することができる。

【0029】シングルサイト系触媒によるエチレンの(共)重合方法としては、良く知られた各種の方法を採用でき、不活性ガス中での流動床式気相重合あるいは攪拌式気相重合、不活性溶媒中でのスラリー重合、モノマーを溶媒とするバルク重合などが挙げられる。

【0030】本発明の射出成形用樹脂は、用途に応じて、上記ポリエチレンを除く他のポリマー、例えば低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、エチレン- α -オレフィン共重合体等を添加してもよい。これらポリマーの添加量は、全ポリマー重量の30重量%以下、さらに20重量%以下、特に10重量%以下が好ましい。特に、低密度ポリエチレンは、流れ特性がさらに向上するため好ましく用いられる。

【0031】本発明の射出成形用樹脂は、用途に応じて、高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、金属せっけん、グリセリンエステル等の滑剤、天然シリカ、合成シリカ、タルク、珪藻土等のアンチブロッキング剤、フェノール系、りん系、BHT等の酸化防止剤、ベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール、HALS等の紫外線吸収剤、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、りん系、ハロゲン系等の難燃剤、シリカ、炭酸カルシウム、マイカ、カーボンブラック等の無機・有機充填剤、アゾ系、フタロ

シアニン系、キナクリドン系、酸化鉄、群青等の顔料、帯電防止剤、界面活性剤などを添加することができる。

【0032】本発明の射出成形用樹脂は、射出成形により、コンテナ類、ボトル類、ギア、ネジ等の工業部品、ボトルのキャップ部品などの成形物を製造できる。射出成形法として、一般的な射出成形法に加え、例えば、多層射出成形のスキン層やコア層に用いて複合した構造の成形品を得ることができる。また、多色やバーブル模様の成形にも適用できる。

【0033】本発明の射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物は、8時間以上、さらに10時間以上、特に12時間以上の定ひずみ環境応力き裂時間(ESCR)を有するものが、得られた成形物の置かれた環境雰囲気下で発生する危険性のある耐き裂性が優れているので好ましい。また、300mm以上、さらに350mm以上、特に400mm以上のスパイラルフローを有するものが、成形時の流れ特性がよく生産性が向上するので好ましい。

【0034】

【実施例】以下、実施例および比較例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。特性値は次のようにして測定した。

【0035】ポリエチレン特性の測定法

【1】密度: JIS K7112に準拠して、190℃での2.16Kg荷重におけるMFR測定時に得られるストランドを100℃で1時間熱処理し、1時間かけて室温まで徐冷したサンプルを密度勾配管を用いて測定した。

【2】メルトフローレート(MFR_{2.16}): JIS K7210に準拠して、メルトインデксаを用いて190℃における2.16Kg荷重での10分間にストランド状に押し出される樹脂の重量を測定することにより求めた。

【3】メルトフローレート比(MFR_{10.0})/(MFR_{2.16}): 上記(2)の方法と同様に10.0Kg荷重で求めたMFR_{10.0}をMFR_{2.16}で除した値。

【0036】【4】分子量分布: ポリエチレン組成物の分子量分布(Mw/Mn)の測定は、ゲル浸透クロマトグラフ(GPC)で行った。下記に測定方法を示す。

(1)測定装置: WATERS 150CV を使用した。

(2)測定サンプル: ポリエチレン組成物を温度145℃、濃度1mg/mlで溶媒(o-ジクロロベンゼン)に溶解させた。

(3)分子量分布測定: 上記(2)の測定サンプル0.4mlをGPCカラムAT-806MS ×2本に注入し、溶媒o-ジクロロベンゼン、温度145℃、1.0ml/分の流速で行った。GPCによる測定は35分間行った。GPCカラムにより分離された溶液中のポリマー濃度は、示差屈折計(RI)で測定した。分子

量は、ポリスチレンスタンダードにより換算した。

(4) データ処理：データ処理は、VAX-STAT I ON 3100を用いた。上記(3)の測定で得られたGPCクロマトグラムにベースラインを引くと、装置付属のデータ処理ソフトを用いて、面積が積分され、数平均分子量(Mn)、重量平均分子量(Mw)、Mw/Mnが自動で計算される。GPCクロマトグラムは、装置の画面上、図の大きさとして、横軸に測定時間20分当たり125mm、縦軸に全積分溶出量を100に規格し、20当たり13mmで行った。

【0037】[5] スウェル比：東洋精機キャピログラフICを用い、温度190℃、径2.09mmφ、長さ8mm(テーパー付き)のオリフィスで、10mm/minの速度で樹脂を押し出した際のノズル下7mmの溶融ストランドの径(Ds)をレーザーで測定し、オリフィス径(Do)で割ったもの(Ds/Do)。

【0038】本発明のポリエチレン組成物の温度上昇溶離分別(TREF)による微分溶出曲線の測定は、以下の方法で行った。測定装置としてクロス分別装置(三菱化学(株)製CFC T150A)を使用し、付属の操作マニュアルの測定法に従って行なった。このクロス分別装置は、試料を溶解温度の差(ポリマーの結晶性の差)を利用して分別する温度上昇溶離分別(TREF)と、分別された区分を更に分子量で分別するゲル浸透クロマトグラフ(GPC)を組み合わせた装置である。

(1) 測定サンプル：ポリマーを温度135℃、濃度3mg/mlで溶媒(ο-ジクロロベンゼン)に溶解させ、測定装置のサンプルループに注入した。以下の測定は設定条件に従って自動で行った。

(2) サンプルループ内に保持された測定サンプルは、溶解の温度差を利用して分別され、TREFカラム(不活性担体であるガラスビーズ充填の内径4mm、長さ150mmのステンレス製カラム)に0.5ml注入される。

(3) 注入の測定サンプルは、TREFカラムの中で135℃から0℃まで1℃/分の速度で冷却され、不活性担体(ガラスビーズ)にコーティングされる。

(4) TREFカラムが温度0℃で30分間保持後、0℃の温度で溶解している成分2mlが、1ml/分の流速でTREFカラムからGPCカラム(Shodex AT-806M/S×3本)へ注入される。

(5) GPCカラムで分子量により分別された溶液中のポリマー濃度は、赤外線分光光度計(IR)(波長3.42nm)で測定された。

(6) GPCカラムで分子量による分別が行なわれている間に、TREFカラムでは次の溶出温度(10℃)に昇温され、その温度にて約30分間保持される。GPCによる測定は40分間隔で行なわれる。以後、溶出温度は以下の温度の順で段階的に昇温され、それぞれの溶出温度で分別されるサンプルは、GPCによる分子量分別、

測定が繰り返して行われる。溶出温度の順：0℃、10℃、20℃、25℃、30℃、35℃、40℃、45℃、49℃、52℃、55℃、58℃、61℃、64℃、67℃、70℃、73℃、76℃、79℃、82℃、85℃、88℃、91℃、95℃、100℃、105℃、120℃、135℃(28フラクション)。

(7) データ処理は、装置付属のデータ処理ソフトを用いて自動で行われる。解析順序は、[1]上記(5)、

(6)の測定で得られる各溶出温度でのGPCクロマトグラムにベースラインを引き、面積が積分される。

[2]横軸/溶出温度、縦軸/GPCクロマトグラムの積分値として、積分溶出曲線が計算される。[3]積分溶出曲線を温度で微分して、横軸/溶出温度、縦軸/微分の計算値として微分溶出曲線が計算、作図される。

[4]計算結果は、作図される。図の大きさは、横軸に溶出温度を140℃当たり127.6mm、縦軸に全積分溶出量を100に規格し、20当たり15mmである。

【0039】[6]温度上昇溶離分別(TREF)により得られる溶出温度に対する溶出量の標準偏差σ：装置付属のデータ処理ソフトを用いて、上記積分溶出曲線(全積分溶出量を100に規格)より、温度0~135℃の範囲で、2℃さぎみの微分値(小数点2桁)を算出させる。該微分値を用いて、標準偏差σを計算した。

【0040】ポリエチレンの評価と射出成形の評価

(1)スパイラルフロー(SP)：射出成形機として

(株)日本製鋼所JSW140BII型を用い、金型としてスパイラル金型を用いた。ポリエチレンは、成形温度210℃、射出圧力800Kg/cm²、金型温度40℃の条件で成形した。スパイラル金型に流れ込んだポリエチレンの長さを測定した。

(2)定ひずみ環境応力き裂時間(ESCR)：上記(1)で得られた成形品を用い、温度165℃、圧力100Kg/cm²の条件で3mm厚みの成形シートを作成した。このシートを用いて、JIS K6760 4.7定ひずみ環境応力き裂試験を行い、JIS記載の方法で定ひずみ環境応力き裂時間(ESCR)を算出した。

【0041】機械的物性および透明性は、ポリマーを温度165℃、圧力100Kg/cm²の条件で0.5mm厚みの成形したシートを使用した。

(3)引張強度、伸び：上記シートよりJIS2号ダンベルを用いて、引張試験用サンプルを作成した。このサンプルを温度23℃、引張速度200mm/minの条件で、JIS K7113に準拠して測定した。

(4)曲げ弾性率：JIS K7203に準拠して測定した。

(5)透明性：ヘイズをJIS K7127に準拠して測定した。

【0042】実施例1~3、比較例1~5

50 各実施例及び比較例で用いたポリエチレンの特性を表1

に、成形および成形物の特性を表2と3に示した。

*【表1】

【0043】

*

	密度 (g/cm ³)	MFR _{2.16} (g/10min)	MFR _{10.0} MFR _{2.16}	Mw/Mn	α-olefin	スリット比	標準偏差 σ	ビーズ の数
※リエチレンA1	0.912	9.0	5.8	2.9	ヘキセン-1	1.15	10	2
※リエチレンA2	0.912	23	5.8	3.1	ヘキセン-1	1.15	14	4
※リエチレンA3	0.913	30	5.7	2.9	ヘキセン-1	1.14	14	4
※リエチレンB1	0.916	18	—	—	ヘキセン-1	—	—	—
※リエチレンB2	0.912	26	—	—	ブテン-1	—	—	—
※リエチレンB3	0.920	20	—	—	ブテン-1	—	—	—
※リエチレンC1	0.916	10	—	—	—	—	—	—
※リエチレンC2	0.919	35	—	—	—	—	—	—

(1)※リエチレンA1-A3：本発明のシグマ触媒より製造された※リエチレン

(2)※リエチレンB1-B3：本発明と異なる線状低密度※リエチレン(エチレン-α-olefin共重合体)

(3)※リエチレンC1-C2：本発明と異なる低密度※リエチレン

【0044】

※ ※【表2】

	射出成形用樹脂	引張り強度	伸び	曲げ弾性率	ヘイズ	
		(wt%)	(MPa)	(%)	(MPa)	(%)
実施例 1	ホ [*] リエチレンA1	100	37	850	213	62
実施例 2	ホ [*] リエチレンA2	100	25	760	210	59
実施例 3	ホ [*] リエチレンA3	100	20	730	222	62
比較例 1	ホ [*] リエチレンB1	100	18	850	274	78
比較例 2	ホ [*] リエチレンB2	100	12	650	150	87
比較例 3	ホ [*] リエチレンB3	100	11	700	263	78
比較例 4	ホ [*] リエチレンC1	100	12	610	194	47
比較例 5	ホ [*] リエチレンC2	100	8	230	198	73

【0045】

【表3】

	ESCR (hr)	マイクロハビ (mm)
実施例1	>1000	305
実施例2	30	450
実施例3	15	502
比較例1	7	458
比較例2	1.2	533
比較例3	1.2	471
比較例4	0.3	635
比較例5	0.2	830

【0046】

【発明の効果】本発明の射出成形用樹脂およびそれを用いて成形してなる射出成形物は、引張り強度、曲げ弾性等の機械的物性、定ひずみ環境応力き裂性(ESCR)、透明性に優れたものである。